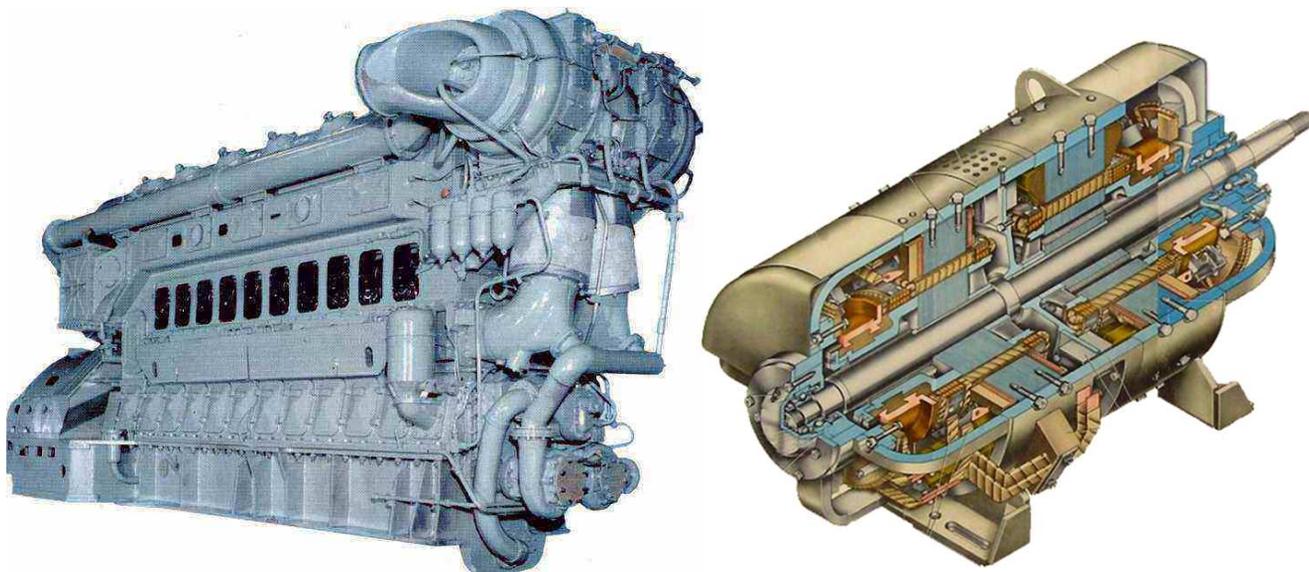


Горьковская железная дорога – филиал Открытого акционерного общества «Российские железные дороги»

**Горьковский учебный центр профессиональных
квалификаций –
Нижегородское подразделение**



МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

по предмету:

**«Управление и техническое
обслуживание тепловозов»**

Раздел: **Обслуживание дизеля и
вспомогательного оборудования**

Наименование профессии:

Машинист тепловоза

Код профессии: **14241**

ОБСЛУЖИВАНИЕ ДИЗЕЛЯ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

На ТО-1 перед пуском дизеля проверить:

2ТЭ10М	ТЭП70	ЧМЭЗ
46 В	96 В	75 В

1. Напряжение **БА** – не ниже

2. Наличие топлива в баке.

3. Уровень масла:

3.1. В картере дизеля дизельное масло между рисками масломерного измерительного щупа.

3.2. В тормозном компрессоре – между рисками измерительного щупа

3.3. В регуляторе числа оборотов **ОРД (10Д100, Д49)**

3.4. В редуктор (**ПРР, ЗРР**) с индивидуальной смазкой, угловой редуктор привода вентилятора охлаждения **ТГ** – между рисками (2ТЭ10М)

3.5. В **ФНД** – дизельное масло (отработанное) – не более **1,2 маслоуказательного стекла (2ТЭ10М)**

3.6. В бак-фильтре гидропривода, вентилятора ЦВС (**ТЭП70**)

4. Уровень воды в расширительном баке.

5. Свободность вращения валов **ТН** и **МН**.

6. Топливную аппаратуру дизеля.

6.1. Включение всех **ТНВД**, Свободность хода реек **ТНВД**.

6.2. Состояние **ПР0 (предельный регулятор оборотов)** в положении включен.

6.3. Исправность действия механизмов отключения **ТНВД** и механизма ускорителя пуска

7. Состояние щеточно-коллекторного узла электрических машин
8. Состояние положения червяка валоповоротного механизма (выключен) 2ТЭ10М, ТЭП70.
9. Закрытое положение смотровых люков дизеля.
10. Каплепадение по сальникам водяных насосов *(60-90 капель в минуту) не более 100 капель в минуту. Не более 10 капель в минуту тепловоз ЧМЭЗ.*
11. Заборы воздуха на **ФНД** и вентиляторы охлаждения **ТГ и ТЭД** *(в зависимости от погодных условий).*
12. Отсутствие течи секций холодильника.
13. Рабочее положение вентилялей всех систем дизеля.
14. На дизелях 10Д100 открыть воздушные краники у воздухоохладителей, если из воздухоохладителя течет вода, *то запуск дизеля запрещается во избежание возникновения гидравлического удара 2ТЭ10М.*
 - Если из воздухоохладителей течет много масла, то перед запуском сделать проворот при открытых индикаторных кранах, чтобы продуть цилиндры дизеля.
15. Слить отстой воды из картера дизеля (после длительной стоянки при заглушенном дизеле)
16. Проверить наличие и исправность средств пожаротушения, а также действие пожарной сигнализации.

После запуска необходимо проверить:

1. Давление масла в системе дизеля на *ПУ* –
 - 1.1. не менее $0,5-0,7 \text{ кгс/см}^2$ 10Д100; 2А-9ДГ; не менее $1,0 \text{ кгс/см}^2$ -310DR.
 - 1.2. давление масла в подшипниках *ТК* – не менее $2,5 \text{ кгс/см}^2$ на *15 позиций КМ*, (*1,25 на холостых оборотах*) дизель *10Д100*, а также проверить слив масла из подшипников через смотровые окна маслоуловителей.
 - 1.3. перепад давления масла до и после *ФГО* не более $0,8 \text{ кгс/см}^2$ 10Д100, после самоочищающегося фильтра масла не более $1,8 \text{ кгс/см}^2$ Д49;
 - 1.4. давление масла в системе смазки *ЦВС* в пределах $0,5 - 6 \text{ кгс/см}^2$ Д49
2. Давление наддува в ресивере – не менее $1,05 \text{ кгс/см}^2$ 10Д100; $1,8-0,2 \text{ кгс/см}^2$ Д49 на *15 позиции КМ*.
3. Разрежение в картере по дифференциальному манометру – в пределах *10-60 мм (10Д100, Д49)* водяного столба, свыше 60 мм. вод. ст. дизель должен остановиться автоматически.
4. Проверить работу механизма отключения *ТНВД*
5. Давление топлива *до и после ФТО не менее $1,5 \text{ кгс/см}^2$*
6. Давление масла в системе дизеля после *ГМН*
7. Давление масла *до ЦБФ*
8. Давление масла *до ФТО масла*
9. Давление масла в редукторах *ЗРР и ПРР*
10. Давление масла в «*тормозном*» компрессоре
11. Давление воздуха в воздухопроводе цепей управления $5,5 \text{ кгс/см}^2$
12. Ток заряда *БА (20 – 25 А) 2ТЭ10М, ЧМЭЗ; (40 - 45А) ТЭП70*
13. Напряжение в *ЦУ* по вольтметру



Перед нагрузкой дизеля (перед отправлением поезда) необходимо снова проверить **температуру воды (не ниже 60 °С), масла (не ниже 50 °С) ПУ**, а на первом перегоне или перед отправлением закрыть дренажный вентиль (в зависимости от местных условий), который открыть после остановки дизеля для слива несгоревшего масла из выпускных коллекторов.

Кроме указанных выше приборов работа дизеля еще проверяется визуально и на слух. При появлении у дизеля во время работы постороннего стука, шума или скрежета Необходимо срочно остановить дизель аварийной кнопкой. **Запрещается запуск дизеля, пока причина не будет установлена.**

Предупреждение возникновения трещин и подгаров в поршнях и задиров втулок

В процессе эксплуатации дизеля не допускайте:

- Понижения уровня масла в картере дизеля ниже нижней метки на масломерном щупе.
- Работу дизеля с низким давлением масла – **менее 2,0 кгс/см² на максимальных оборотах дизеля.**
- Работу дизеля с дымным выпуском газов.
- Перегрева охлаждающей воды на выходе из дизеля: **свыше 96°С -10Д100; 112°С- Д49, 90°С - 310DR: масла 86°С; 87 °С; 95°С.**
- Работу под нагрузкой без предварительного прогрева **воды и масла до 40°С.**
- Работу дизеля с разрежением в картере **свыше 60 мм вод. ст. 10Д100, Д49.**
- Резкой остановки дизеля (за исключением аварийных случаев).
- Перед остановкой дизеля дайте ему поработать на минимальной частоте вращения.

Обслуживание масляной системы дизеля

Моторные масла.

- Делят на карбюраторные автотракторные
- Дизельные и авиационные.
- Распространяются на летние, зимние и всесезонные загущенные масла.

Группа по эксплуатационным свойствам		Область применения.	
А		Нефорсированные карбюраторные, дизельные двигателя.	
Б	Б1	Малофорсированные	карбюраторные.
	Б2		дизельные.
В	В1	Среднефорсированные	карбюраторные.
	В2		Дизельные.
Г	Г1	Высофорсированные	карбюраторные.
	Г2		Дизельные.
Д		Высофорсированные	Дизельные работающие в тяжелых условиях.
Е			Малооборотные дизеля работающие на тяжелом топливе.



М14Г2 - 2ТЭ116, ТЭП70, ТЭМ7.

М14В2 – 2ТЭ10, М62.

М12Б, М14Б, М12БР - ЧМЭЗ, АЧ2, ТЭМ2.

для дизелей типа Д49

М14Б – неприемлемо по причине интенсивного шламо- и нагарообразования.

М14В – высокий темп старения масла.

Смешивание масел разных марок не допускается.



***14 – вязкость масла при температуре 100 градусов 10 санти
Стокс.***

***Вязкость – это основная физико-механическая характеристика
масла возникающая между молекулами жидкости при
перемещении и она определяет меру текучести.***

***Чем больше вязкость масла тем меньше его текучесть и от нее
зависит коэффициент трения.***

***Недостаточная вязкость приводит к повышению трения,
нагреву и усиленному износу подшипников.***

***Большая вязкость ведет к потере мощности на трение и к
снижению к.п.д. дизеля.***

***При нагреве вязкость уменьшается, а при охлаждении
увеличивается.***

С повышением давления вязкость увеличивается.

Масла разных групп различаются качеством, т.е. содержанием различных химических присадок, которые добавляются в моторные масла для улучшения антикоррозийных, антиокислительных, противонагарных, моющих, противовспенивающих и других средств. Чем выше группа масла, тем в нем больше содержание присадок, выше качество и больше стоимость.

***Для предупреждения преждевременной порчи масла и для увеличения срока его
службы запрещается перегревать масло выше 80 °С.***

Масло заправляется в картер дизеля подогретым до 60 °-70 °С, обычно через маслозаправочную горловину.

- Уровень масла проверяется в картере не ранее *10 мин. после* остановки дизеля и должен быть между рисками масломерного щупа.
- На каждом *ТО-3 и ТР-1* берут масло на анализ для проверки качества масла в химической лаборатории.
- В случае потери качества по заключению химической лаборатории масло заменяется.

Полную замену масла производят на текущих ремонтах.

Пробы масла, отобранные перед каждым ТО-3 и ремонтами, подвергают анализу для определения вязкости, температуры вспышки, водородного показателя, общей загрязненности, щелочного числа и наличия воды.

Полную замену масла производят на текущих ремонтах, если срок смены масла не совпадает с пробегом, то заменяют после пробега 100-120 тыс.км, на ТЭП70 после 50 тыс.км.

В период между заменами масла лаборатория осуществляет контроль отбирая пробу масла, где температура масла должна быть не менее 60°С и при работающем дизеле.

Определяют вязкость, температуру вспышки, водородного показателя, общей загрязненности, щелочного числа и наличия воды.

Если масло бракуют его заменяют и через 3-5 суток производят дополнительный отбор.

По щелочному числу и водородному показателю проверяют охлаждающую систему и цилиндропоршневую группу дизеля.

По увеличению загрязненности проверяют работу топливной аппаратуры, давление наддува, опережение НКВ, чистоту выпускного коллектора, окон цилиндров, воздушного фильтра.

При увеличении кинематической вязкости производят операции, что и при загрязненности и проверяют охлаждающую систему, вентилятор холодильника.

- *При понижении вязкости и понижении температуры вспышки (разжижение топливом) осматривают работу топливной аппаратуры, механизмы отключения части ТНВД, вертикальную передачу, кулачковые валы, толкатели и заменяют масло.*
- *При обнаружении воды необходимо после 2-3 часов стоянки дизеля слить 20-30 кг масла из системы, после чего берут пробу на анализ.*
- *Сливают масло из картера устанавливают причину. Проверяют автоматику холодильника, опрессовывают водяную систему, меняют ФТО, очищают центрифугу и ФГО.*



На ТО-1 проверяют:

Уровень масла в картере.

Свободность вращения вала *МН* зимой.

Рабочее положение вентиля дизеля 10Д100, обратив особое внимание на сливные картерные вентиля (*81*), сливные вентиля *теплообменника (94 и 28)*, атмосферные краники *40 на ФГО и 17 у теплообменника*, а также сливные краны *54 под ФГО и 27 под ФТО*, которые должны быть плотно закрыты.

- Провернуть по часовой стрелке *на 3-4 оборота ФГО масла*.
- Слить отстой воды из картера дизеля, если после остановки дизеля прошло более *20 мин*.

Проверить температуру масла на *ПУ (на выходе дизеля)*:

- перед запуском дизеля не ниже *40 °С*.
- перед нагрузкой не ниже *50 °С*.
- рабочая (длительная) *60 -75 °С*.
- предельная (сброс нагрузки) *86°С*.

Во время работы дизеля контролируют

1. Исправную работу масляной системы по приборам кабины и дизельного помещения.
2. Проверяют герметичность системы особенно в местах соединения трубопроводах и переходниках.
3. Основным показателем работы системы является давление масла, снижение которого может произойти по таким причинам:

**Производительность ГМН (норма 120 м³/ч),
(310DR 49,4 м³/ч).**

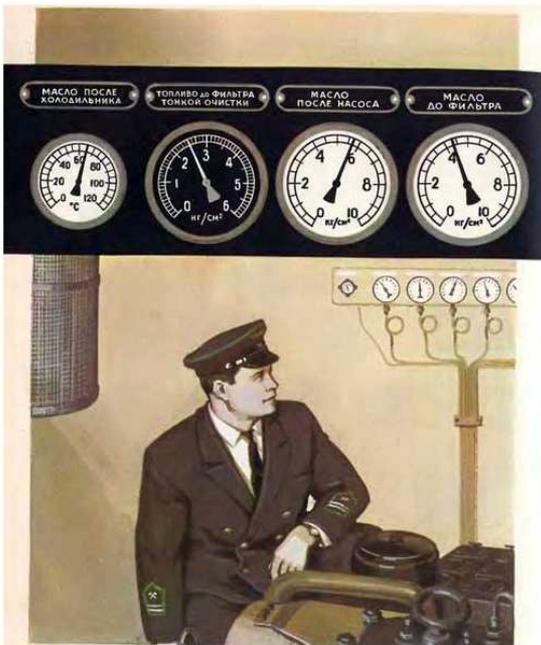
1. *Перегрев масла.*

2. *Разжижение масла топливом*

- неудовлетворительный процесс сгорания, не работает система отключения ряда насосов, неисправна форсунка.

3. *Увеличение зазора на масла в подшипниках коленчатого вала и других узлах.*

4. *Попадания воздуха в систему из-за не плотности соединения или занижения уровня масла в картере.*



5. *Неисправности масляного насоса или его предохранительного клапана. (5,5 кгс/см²), ЧМЭ 3(7 кгс/см²).*

Неисправен редуциционный клапан (ЧМЭЗ 5-6 кгс/см²)

6. *Чрезмерное засорение фильтров.*

7. *Скопление воздуха в водяной или масляной полости теплообменника.*

8. *Излом или срез шлицов торцевого вала привода насосов.*

9. *Забита сетка маслозаборного устройства.*

10. *Повреждена заглушка коленчатого вала.*

Если бригаде не удаётся определить неисправность, то необходимо или снизить нагрузку на дизель или заглушить дизель.

4. Бригада должна следить за состоянием масла в картере, *через 15-20 мин.* после остановки дизеля произвести замер уровня.

- понизился - утечки

- повысился - попала вода, топливо, найти и устранить причину.

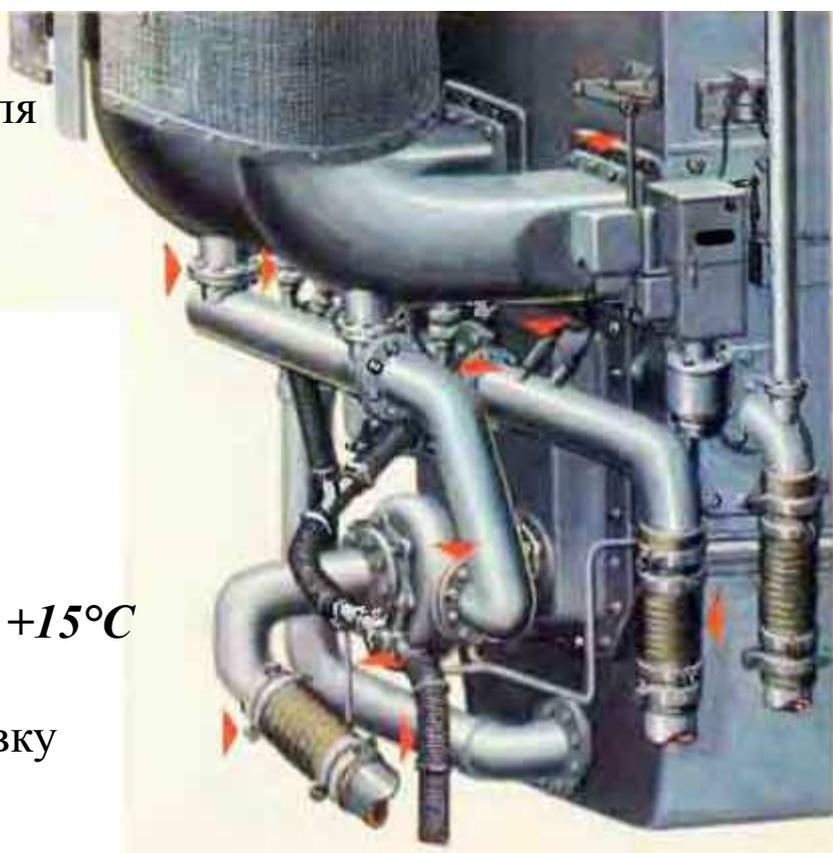
5. Во время добавления масла в систему, бригада должна соблюдать:

- не превышать уровень выше установленного.

- применять масло которое рекомендует завод.

В зимнее время при снижении температуры ниже $+15^{\circ}\text{C}$ *нагреть масло до температуры 60-80 $^{\circ}\text{C}$.*

Категорически запрещается производить дозаправку через сливную трубу.

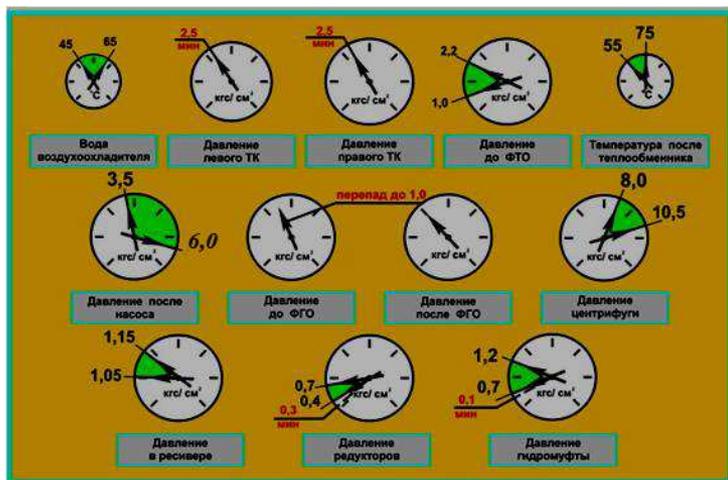


Дюритовые соединения необходимо проверить не только визуально, но и на ощупь. Мягкие области рукава свидетельствуют о разрушении материала. Под напором жидкости на таком рукаве образуется местное выпучивание, вызывающее его разрыв.

Снижение давления в масляной системе ниже допустимого уровня приводит к повышенному износу трущихся поверхностей, их задиру и преждевременному выходу из строя. При этом уменьшается подача масла к поршням для их охлаждения.

После запуска и во время работы дизеля проверяют давление масла, которое в верхнем масляном коллекторе дизеля по манометру на ПУ должно быть:

- На 0 позиции КМ не ниже – $0.6-0.7 \text{ кгс/см}^2$ при 400 об/мин или $0.3-0.4 \text{ кгс/см}^2$ при 270 об/мин (двухрежимные форсунки).
- На 12 позиции КМ – не ниже $1.2-1.3 \text{ кгс/см}^2$.
- На 15 позиции КМ – не ниже 2 кгс/см^2 .
- По манометрам на приборном щитке в дизельном помещении на 15 позиции КМ давление масла должно быть:



- На выходе масла из ГМН – $3.5-6 \text{ кгс/см}^2$
- После фильтров ТК – не ниже 2.5 кгс/см^2 .
- До ФТО – $1 - 2.2 \text{ кгс/см}^2$ (дроссельной 10 мм шайбой).
- Перепад на ФГО не более $0.8-1 \text{ кгс/см}^2$.
- В ЦБФ – $8 - 10.5 \text{ кгс/см}^2$.
- В ПРР и ЗРР – $0.4-0.7 \text{ кгс/см}^2$ (поддерживается редукционным клапаном).

На ГМР

При открытых жалюзи – $0.7-1.2 \text{ кгс/см}^2$ (запорный клапан открыт)

При закрытых жалюзи – $0-0.1 \text{ кгс/см}^2$ (дроссельная 5 мм шайба).

Ложное срабатывание РДМ на тепловозах серии У.

РДМ1 замеряет давление масла на входе в дизель. РДМ1 установлен рядом с РДМ2 капиллярная трубка РДМ1 проходит над коллектором горячей воды дизеля. Поэтому за счет нагрева от коллектора горячей воды нагревается масло в трубке и занижается давление масла в сильфоне, поэтому может ложно сработать РДМ1.

Причины разжижения и обводнения масла

Разжижение масла в картере дизеля *10Д100* происходит из-за неполного сгорания *топлива* особенно во время длительной работы дизеля на «*О*» и малых позициях, когда не обеспечивается полное сгорание топлива по 2-м причинам:

- Низкое давление наддува в ресивере из-за малой производительности *ТК* при низкой температуре выпускных газов.
- Плохое качество распыла топлива из-за низкого давления впрыска, когда рейки *ТНВД* стоят на минимальной подаче топлива и очень мал нагнетательный ход плунжера *ТНВД*.

Попадая в масло несгоревшее топливо растворяется в нем, в результате чего уменьшается вязкость масла и понижается его давление. Кроме этого у масла также еще понижается температура вспышки, что повышает взрывоопасность дизеля при пробое газов.

Для предупреждения разжижения и порчи масла:

- Запрещается длительная работа *10Д100* на «*О*» позиции. Под депо во время отстоя необходимо прогреть дизеля *10Д100* не ниже 4 позиции, а через каждые 2 часа не ниже 12 позиции, где температура воды и масла должна быть в пределах 65 - 75°C.
- При наборе позиций делать выдержку на каждой позиции 5-6 сек, а при сбросе позиции 3-4 сек.



На ТО-3:

1. Очищают от нагара выпускные окна *ЦВ*.
2. Проверяют форсунки на качество распыла топлива.
3. Устанавливают на дизель только *2х режимные форсунки (правая сторона дизеля)*, а с левой стороны можно устанавливают старые форсунки, но с калиброванными вставками – вытеснителями в сопловых наконечниках.

Обводнение масла в картере дизеля 10Д100 происходит из-за усыхания жестких резиновых уплотнительных колец **ЦВ** и течи воды в картер, особенно во время длительного отстоя тепловоза в нерабочем состоянии, когда дизеля сильно остывают.

Попадая в масло, вода на работающем дизеле перемешивается с маслом и обводненное масло, попадая на подшипники, разрушает на них масляную пленку.

Это увеличивает трение и усиливает износ подшипников **КВ**, что приводит к увеличению камеры сжатия, нарушению процесса сгорания топлива, понижению мощности дизеля и увеличению расхода топлива.



Для предупреждения обводнения и порчи масла в дизеле запрещается:

- Перегреть воду в дизеле выше **90°C**
- Запускать дизель с температурой воды ниже **50 °C**, а на прогреве не допускается снижение температуры воды ниже **60 °C**.
- Глушить дизель с температурой воды не выше **60 °C**.
- Добавлять в систему сырую необработанную воду.

Для предупреждения работы дизеля на обводненном масле необходимо перед запуском сливать воду из картера через сливной картерный вентиль, если тепловоз простоял с заглушенными дизелями более 20 мин.

Уход за топливной системой дизелей.

Для тепловозных дизелей применяется дизельное топливо «Л» или «З», которое отличается друг от друга: температурой самовоспламеняемости.



Температура вспышки и самовоспламенения.

Температура, при которой пары топлива образуют с воздухом горючую смесь, вспыхивающую при поднесении к ней пламени. Она является показателем, гарантирующим пожарную безопасность при применении и хранении топлива.

По ГОСТу 305-82 на дизельное топливо предусмотрена повышенная температура вспышки топлива для тепловозных дизелей (61° С для летнего и 40°С градусов для зимнего топлива вместо 40° и 35° для дизелей общего пользования).

Самовоспламенения – это наименьшая температура, при которой топливо самовоспламеняется без открытого источника огня.

Чем ниже температура самовоспламенения дизельного топлива, тем меньше период задержки его воспламенения, равномернее процесс сгорания и мягче работа дизеля.

По инструкции *ЦТРТ-14/97* допускается применение зимой летнего дизтоплива.

Топливо заправляется в бак через заправочную горловину и измеряется в нем топливомерными рейками с точностью до **25 литров**, а затем через удельный вес или плотность топливо из литров переводится в килограммы. Обычно у дизтоплива плотность **0.81-0.845**. Нормы расхода топлива устанавливаются в «кг» отдельно для каждого депо, на каждое плечо обслуживания и направления движения, для каждой серии локомотивов и в зависимости от выполняемой ими работы.

Плотность топлива или «Удельная масса» - отношение массы тела к его объему, которая имеет размерность $г/см^3$.

Определяют при помощи нефтенсиметра (ареометра) по *ГОСТу 3900-85*.

- Контроль пригодности дизельного топлива, находящегося в топливном баке секции тепловоза (моторного вагона дизель-поезда, автомотрисы), производится на техническом обслуживании ТО-3 и текущем ремонте.
- Эксплуатация тепловозов, дизель-поездов и автомотрис на дизельном топливе, содержащем механические примеси и воду, не допускается.



Масло для ОРЧО применяется масло авиационное МС-20. В качестве дублирующих допускается использовать масла компрессорные КС-19 или К-19. Контролировать по маслоуказателю и поддерживать уровень масла в масляной ванне регулятора следует при всех видах технического обслуживания, а также при приёмке-сдаче тепловоза.

После ремонта регулятора с разборкой (в плановом порядке - на текущем ремонте ТР-2, ТР-3, среднем и капитальном ремонте) его масляная ванна заправляется свежим маслом, профильтрованным через полотняную безворсовую салфетку.

Смена масла в регуляторе производится через одно техническое обслуживание ТО-3 и на текущем ремонте ТР-1.

Перед заливкой свежего масла регулятор необходимо промыть чистым профильтрованным дизельным топливом. Масло следует заправлять в регулятор и менять в соответствии с порядком, установленным руководством по эксплуатации дизеля (дизель-генератора, тепловоза, дизель-поезда или автомотрисы).



На ТО-1 проверяют:

Наличие топлива в баке, которого должно быть в количестве достаточно на *поездку + 10% емкости бака*.

Свободность вращения *вала ТН* и исправность муфты.

Топливную аппаратуру дизеля:

Включение всех *ТНВД*.

Свободность хода реек *ТНВД*.

Исправность трубок высокого давления, на которые обязательно обращать внимание при работающем дизеле.



Исправность действия *ВП-6, ВП-9, ВП-7*.

Включение, топливоподогревателей зимой.

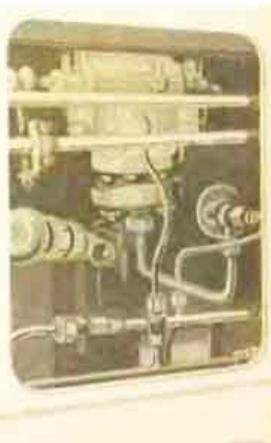
Открытое положение сливных топливных краников.

Включить на ПУ тумблер ТН и проверить давление топлива:

До ФТО – 3-3.5 кгс/см².

После ФТО (в коллекторе дизеля) – 1.5 – 2.5 кгс/см².

Перепад на ФТО не более 1.5 кгс/см².





Замедленное перемещение тяг может быть вызвано недостаточным давлением воздуха в системе автоматики (менее 5 кг/см^2 пропуском воздуха через клапаны электропневматических вентилях и манжеты цилиндров, плохим закреплением воздухоподводящих трубок или заеданием тяг.

О неисправностях, которые не могут быть устранены локомотивной бригадой, необходимо сделать запись в журнале технического состояния тепловоза.

Электрические провода, питающие катушки электропневматических вентилях, а также катушку *БМ* должны иметь хорошую изоляцию. Особое внимание необходимо обратить на ту часть проводки, которая соприкасается с металлическими деталями. От вибрации при работающем дизеле она перетирается и может вызвать заземление или короткое замыкание цепей управления.

Причины отсутствия давления топлива в пути следования

- Неисправна электрическая схема: Проверить контактор *КТН*.
- Неисправен электродвигатель *ТН*: Проверить и поджечь или заменить щетки.
- Обрыв муфты привода: Заменить муфту.
- Заклинивание *ТН*: доехать до депо на подсосе или собрать аварийную схему.



Подсос воздуха в систему.

- Для выпуска воздуха открыть атмосферный краник, пока по манометрам не установится нормальное устойчивое давление.
- Сильно загрязнились или зимой «запарафинились» **ФГО**. В этом случае при выключении **ТН** осторожно разобрать **ФГО** и промыть сетки и продуть их сжатым воздухом, а если **ФГО** запарафинились, то сетки извлечь и собрать **ФГО** без сеток. Для включения топливоподогревателя открыть водяной вентиль, а для контроля подогрева топлива периодически проверять на ощупь **ФГО**.
- Засорился топливозаборник (эжектор) в баке. В этом случае продуть эжектор сжатым воздухом.

Аварийная схема питания дизеля топливом

Если при работающем дизеле пропало давление топлива, то дизель автоматически переключается на подсос через аварийный шариковый клапан. В этом случае топливо подсасывается из бака в коллектор за счет разрежения, создаваемого в нем плунжерными парами **ТНВД**.

При работе на подсосе, когда топливные манометры на нуле, мощность дизеля обычно занижена, т.к. она зависит от:

- Плотности плунжерных пар **ТНВД**.
- Плотности соединений топливных трубопроводов и крепления **ТНВД** к коллекторам.
- Степени загрязнения **ФГО**.
- Количества топлива в баке и его температуры.



Если пропало давление топлива и на подсосе сильно упала мощность, то необходимо установить причину.

При невозможности устранить неисправность (**заклинило ТН**) доехать до депо на подсосе или собрать аварийную схему от здоровой секции.

Для повышения мощности дизеля на подсосе можно создавать в баке избыточное давление воздуха или напрямую соединить топливный бак с коллектором через штуцер перепускного клапана с помощью резинового шланга (пожарного рукава).

- **При работе на «подсосе», когда нет давления, топливо не подогревается и зимой оно в баке на ходу быстро остывает, мощность дизеля понижается и он глохнет.**
- В этом случае необходимо собрать аварийную схему питания дизеля топливом от **ТН** исправной секции.

На обеих секциях присоединить резиновые шланги, подсоединив их друг с другом через один из его кранов **ПУ (предварительно открутить генератор высокократной пены)** к штуцеру слева от перепускного клапана, чтобы соединить последовательно топливные коллекторы обоих дизелей.

Выпустить воздух из шланга, для чего на исправной секции включить **ТН**, а на неисправной открутить пробку на **ФТО**, после появления топлива пробку закрутить.

При заглушенном дизеле отсоединить трубку к манометру после **ФТО**

При заглушенном дизеле отсоединить подводящую трубку к манометру до **ФТО**

Поставить заглушку



На неисправной секции закрыть сливные топливные краны от топливоподогревателя и заглушить нагнетательную трубку у **ФТО**, чтобы не перекачивалось топливо из одного бака в другой.

Причины заклинивания ТНВД и влияние на работу дизеля



- Попадания воды в топливо.
- Разрушение подшипников направляющих роликов или разъединения тяги управления ТНВД.

При заклинивании одного или нескольких ТНВД на нулевой или малой подаче топлива затрудняется пуск дизеля, а под нагрузкой при наборе позиций дизель нормально не увеличивает обороты и мощность его снижается.

Для определения неисправного ТНВД необходимо поочередно вручную нажимать на рейку каждого ТНВД.

Если у ТНВД заклинило плунжерную пару, то у него будут отсутствовать:

Пульсация топлива в трубке **Высокого Давления**.

Каплепадение топлива от **ТНВД** (нормальное каплепадение около **25 капель** в минуту).

При заклинивании рейки какого-нибудь **ТНВД** на высокой подаче при сбросе позиций дизель начнет сильно стучать.

При заклинивании тяги управления на высокой подаче топлива дизель может пойти в разнос и не глохнет даже при срабатывании предельного регулятора.

При отключении на дизеле 2 и более ТНВД запрещается длительная работа дизеля под нагрузкой на 3 – 6 позициях КМ;

- могут возникнуть резонансные крутильные колебания **НКВД**, что приводит обычно к обрыву вертикальной передачи.
- Может произойти излом коленчатого вала, т.к. он скручивается из-за неравномерной нагрузки на его кривошипы.

Причина дымной работы двигателей и пригорания поршневых колец, меры по их предупреждению.



Нормально при работе на x/x на выхлопе должен быть *сизый (темно-серый) дым*, а под нагрузкой – бесцветный.

На выхлопе черный *густой дым* – не полностью сгорает топливо.

Причины неполного сгорания топлива:

- Дизелю не хватает воздуха (давление наддува в ресивере ниже 1 кгс/см^2).
- Сильно грязные **ФНД** (*зимой застыло масло*).

Неисправен рычажный привод забора воздуха на **ФНД**.

Обрыв сфле со стороны **ФНД** и засасывание его в диффузор **ТК**.

- Много нагара на выпускных **окнах ЦГ**, лопатках соплового аппарата **ТК** и решетках компенсаторов.
- Мала производительность **ТК** из-за низкой температуры выпускных газов (*ниже $300 \text{ }^\circ\text{C}$*).
- Мала производительность воздухонагнетателя из-за увеличенных зазоров между компрессорным колесом и диффузором.
- Открыт дренажный вентиль или сливной вентиль воздушного ресивера.
- Обрыв торсионного вала редуктора *нагнетателя 2-й ступени*.
- Сильно грязные воздухоохладители.

Плохое качество распыла топлива:

На дизель установлены не отрегулированные *форсунки (210 кгс/см^2)*, *ЧМЭЗ (300 кгс/см^2)*.

Неисправны форсунки (ослабление регулировочной пружины, заедание иглы, износ наконечника иглы и нагар на сопловом наконечнике).

На дизеле установлены **ТНВД** разных групп.

Сильно холодное или наоборот перегрето топливо в баке. Наилучшее качество распыла обеспечивается при температуре топлива $20\text{-}30 \text{ }^\circ\text{C}$.

Вредные последствия дымного выхлопа

- Загрязнение окружающей среды.
- Разжижение масла в картере.
- Закоксование выпускного тракта и загрязнение выпускных коллекторов, что приводит к помпажу *ТК*.
- Занижение мощности дизеля и перерасходу топлива.



ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ ДИЗЕЛЯ КОНТРОЛИРУЮТ

1. Перепад давления топлива на *ФТО 1,5 после фильтров (1,5-2,5)*
2. Наличие утечек в трубопроводах высокого давления.
3. Работу *ТНВД* на ощупь, по нагреву и отсутствие заклиненных плунжеров.
4. Работу топливной аппаратуры по цвету газов.
5. Работу топливоподогревателя.

Повышение температуры топлива приводит не только к уменьшению подачи топлива в цилиндры дизеля на всех позициях *КМ, где работает регулятор мощности (ИД)*, но и к потере экономичности из-за ухудшения характеристики впрыска топлива. Этим и объясняется заметное падение мощности дизеля при включении в летнее время топливоподогревателя. Чрезмерное повышение температуры топлива может приводить к задирам насосов подачи топлива высокого давления и нарушению герметичности форсунок.

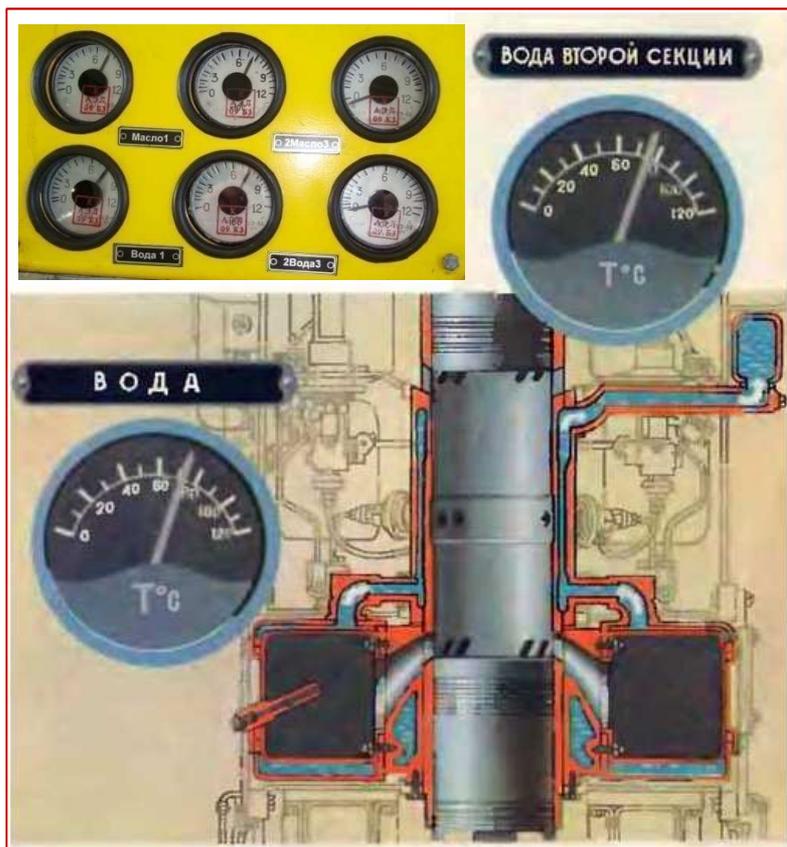
Уход за водяной системой дизеля

Для приготовления охлаждающей воды для тепловозов используется конденсат кипяченой воды, в который добавляются антинакипинные и антикоррозийные химические присадки.

На дизелях *типа 10Д100* в качестве антинакипинной присадки используется каустическая сода, а в качестве антикоррозийных присадок используется нитрит.

Присадка еще обладает и антинакипинными свойствами. При этом вода остается бесцветной.

На дизелях *типа Д49* применяется вода без щелочи только с нитрито-фосфатными присадками для предупреждения повреждения деталей и агрегатов дизеля и его системы, которые изготовлены из алюминиевых сплавов.



Вода заправляется на тепловоз снизу через сливные заправочные патрубки с вентилями **69, 16**. Если тепловоз был расхоложен, то для плавного прогрева дизеля, системы заправляют в два приема с температурой *воды 40-60 °С (1-я заправка) и 60-80 °С (2-я заправка)*.

Нормальный уровень при полностью заправленной системе должен быть **30-40 мм** до верхней гайки водомерного стекла расширительного бака.

Минимальный уровень воды при работающем дизеле допускается не ниже **50 мм** от нижней гайки.

На каждом ТО-3 берут воду на анализ из расширительного бака через краник водомерного стекла. Вода бракуется при жесткости более 0.3 мг-экв/л.

У расширительного бака нет заправочной горловины на крыше тепловоза *2ТЭ10М*.

- *Зимой для прогрева наддувочного воздуха и масла дизеля открывают вентиль 98.*
- Для предупреждения загрязнения секций «вода дизеля» на трубопроводе горячей воды установлен *циклонный фильтр*, через сливную пробку которого на *ТО-3* сливается шлам.
- *Если фильтр сильно засорится, нарушается циркуляция воды и дизель перегревается.*

На *ТО-1* проверяют:

- Уровень воды в расширительном баке.
- Работу водомерного стекла.
- Рабочее положение вентилях, обратив особое внимание на сливные заправочные вентили *65 и 16*, которые должны быть плотно закрыты, а также питательные *69 и 15* и пароотводящие вентили *70*, которые должны быть открыты (*на сериях «У»* питательные вентили должны быть закрыты).



Пробка



Каплепадение по сальникам водяных насосов, которое при заглушенном дизеле **должно быть 3-6 капель в минуту**, а при работающем – **нормальное 30-60 капель в минуту, но не более 100 капель в минуту**.

Температуру воды **на ПУ** (замеряется на выходе коллектора горячей воды дизеля):

перед запуском не ниже **50 °С**. перед нагрузкой не ниже **60 °С**.

рабочая (длительная) **70-80 °С**.

Предельная, (сброс нагрузки) **96 °С**.

перед остановкой дизеля не выше **70 °С**.

на прогреве во время отстоя **60-70 °С**.

Температура воды наддувочного воздуха на приборном щитке **40-60 °С**.



После запуска и во время работы дизеля необходимо периодически проверять уровень воды в водомерном стекле. Если уровень воды в стекле повышается, то значит в системе нарушается нормальная циркуляция воды.

Если уровень воды в стекле понижается более **20 мм в час**, то значит где-то уходит вода из системы. В этом случае необходимо обнаружить места утечки воды и неисправность по возможности устранить. Для этого сначала проверить, плотно ли закрыты сливные заправочные вентили **65 и 16**, а затем проверить:



Сальники водяных насосов.

Дюритовые соединения подвода и отвода воды к ТК-34.

Переходники и адаптеры на дизеле (30 шт).

Выхлопные коллектора по плите жесткости.

Секции радиаторов холодильника.

Радиатор калорифера.

При невозможности устранить неисправность в пути следования (текут выхлопные коллектора) можно в систему добавить сырую необработанную воду, о чем обязательно записать в бортовом журнале *ТУ-152*.

.Причины перегрева воды:

1 Недостаточное количество воды.

2 Неисправный водяной насос. Признаком является резкое повышение температуры воды выходящей из дизеля.

Причины нарушения циркуляции воды в системе

Нарушение циркуляции воды в системе охлаждения дизеля опасно сильным перегревом дизеля и выбросом воды из системы. Нарушение циркуляции воды в системе охлаждения наддувочного воздуха опасно зимой – замораживание секций радиаторов воды наддува.

Неисправен водяной насос (проворот на валу рабочего колеса или шестерни).

Подсос воздуха в систему, если:

Мал уровень воды в расширительном баке.

Закрит подпитачный вентиль **69** или **15**.

Обрыв термосифонной трубки на **ТК-34** (надо трубку глушить).

Закрит пароотводящий вентиль **70** и образование паровоздушной пробки.

Прикипела термосифонная трубка у теплообменника и образование паровоздушной пробки в системе наддува.

Замораживание секций радиатора холодильника зимой. Пробой газов в водяную систему дизеля.



Аварийная схема циркуляции воды при выходе из строя одного водяного насоса дизеля.

На дизелях, которые в водяной системе имеют перепускные вентили объединения контуров, в случае выхода из строя одного из **ВН**, водяная система будет обеспечивать циркуляцию двух контуров одним **ВН**.

При выходе из строя ВН1 основного контура:

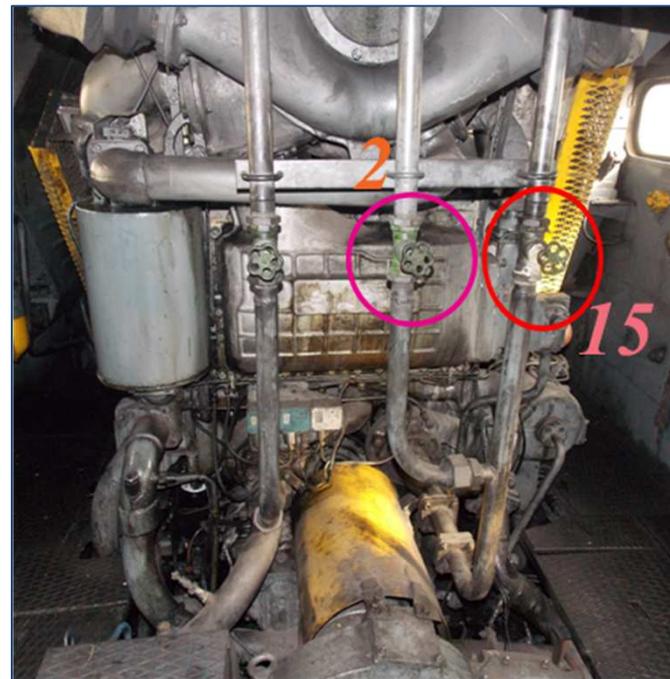
Действия локомотивной бригады:

- 1. Перекрыть подпиточный вентиль 15**
- 2. Открыть межконтурный перепускной вентиль 2**
- 3. Открыть межконтурный перепускной вентиль 3**

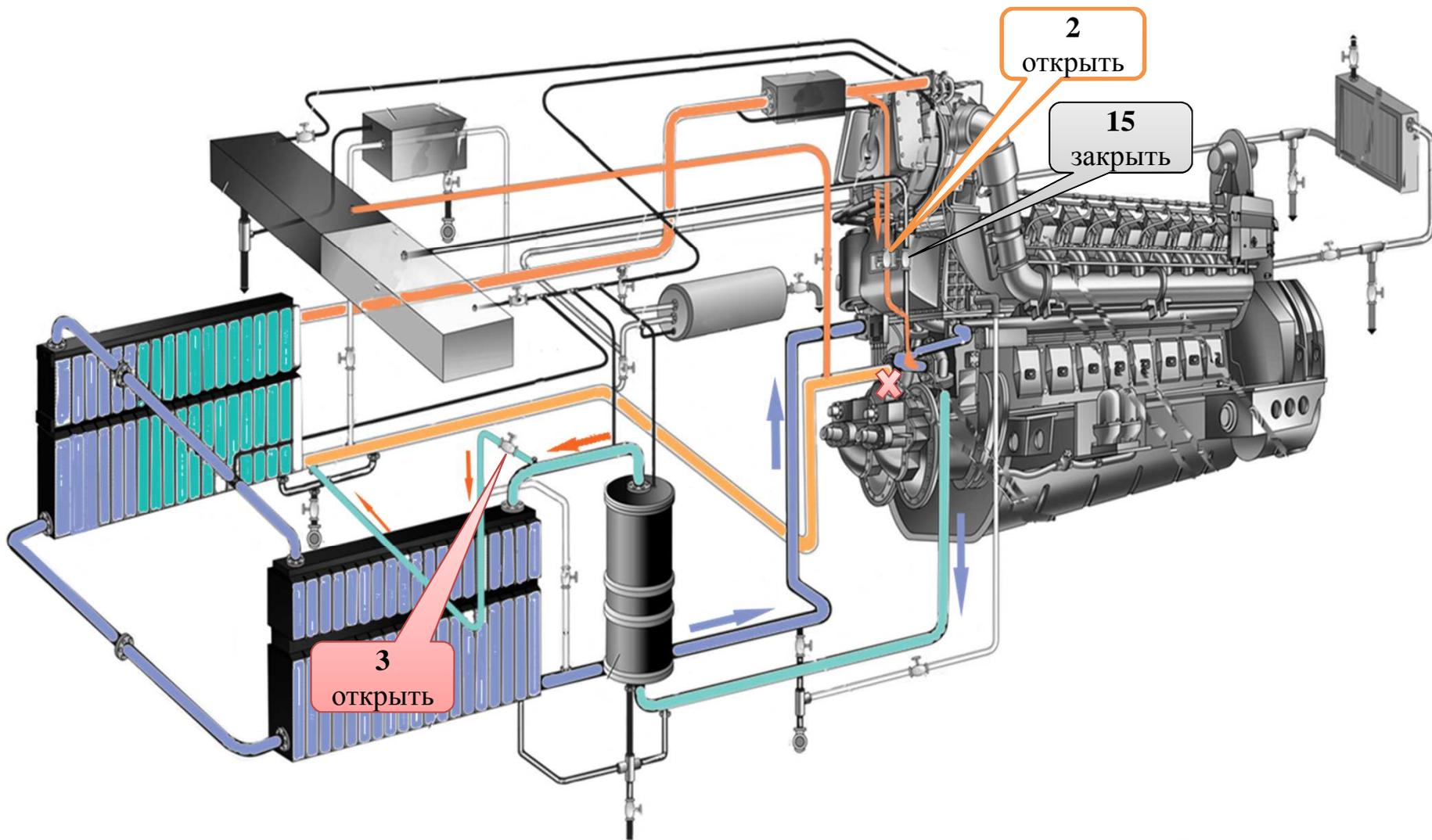
Схема циркуляции воды

Так как **ВН1** не циркулирует воду для охлаждения дизеля и **ТК**, **ВН2** будет осуществлять циркуляцию своей системы и системы охлаждения дизеля, т.е. водяная система дизеля будет одноконтурной.

ВН2 засасывает охлажденную воду из **25 радиаторных секций**, где через перепускной **вентиль 2**, будет поступать горячая вода дизеля, смешиваясь с охлажденной, т.е. будет выполнять роль подпитки системы вместо подпиточной трубы из расширительного бака. Далее смешанная вода нагнетается в водомасляный теплообменник для охлаждения масла, после основной поток



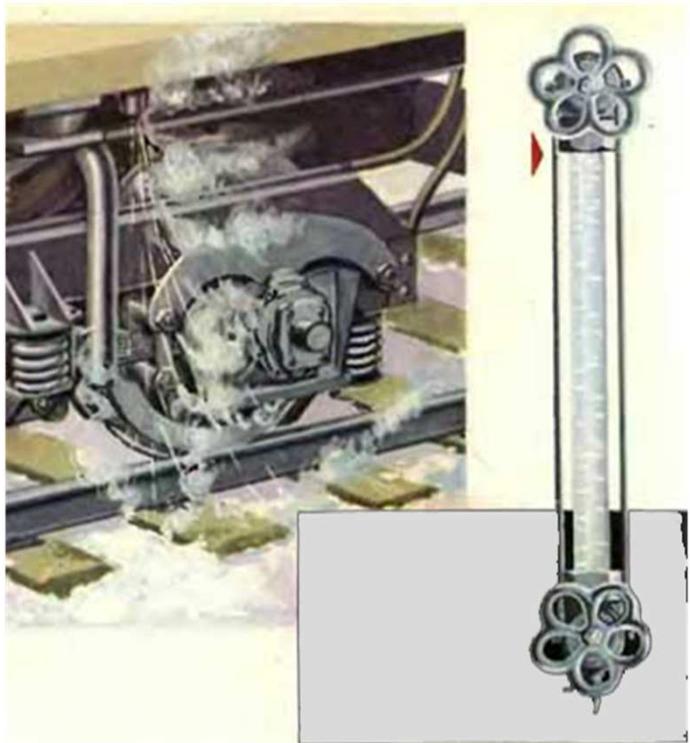
Поступает на охлаждение в радиаторные секции, а часть воды, через перепускной вентиль **3** поступает в коллектор охлажденной воды дизеля, где вода перемешивается и поступает через **ВН1** на охлаждение дизеля.



Аварийная схема водяной системы на тепловозах 2ТЭ10Мк с дизелем типа Д49

Попадание газов в водяную полость

В полость водяного охлаждения дизеля газы могут попасть через медное уплотнительное кольцо адаптера (нарушено уплотнение) или через трещину в гильзе у адаптерного отверстия.



Признаки:

- Значительный перепад температуры на входе и выходе *до 40°C*.
- Повышение уровня воды в баке.
- Наличие газов в калорифере.
- Срабатывает паровой клапан (*Д49*).

Если незначительный пробой газов, то можно доехать выпуская периодически газы с калорифера и паровоздушного клапана.

Неисправность воздухоохладителя, вода появляется в воздушном ресивере.

Засорение водяного фильтра.

Неудовлетворительное состояние холодильника.

Выявление цилиндра дизеля с пробоем газов производится поочередным выключением цилиндров из работы и одновременным наблюдением за уровнем воды в стекле. Если при отключении цилиндра уровень воды понизится, это значит, что цилиндр неисправен, и его следует выключить из работы.

При незначительном пробое, когда вода не выбрасывается в атмосферную трубу, можно следовать дальше, постоянно наблюдая за уровнем воды в расширительном баке, и периодически выпускать газы через краник калорифера.

Аварийный слив воды из системы тепловоза 2ТЭ10М

Для слива воды необходимо снять заглушки со сливных патрубков и открыть общие сливные запорочные вентили **65 и 16**, а также сразу открыть сливной **кран 23** под теплообменником и сверху на нем выкрутить пробку или термосифонную трубку, а по мере выхода воды еще открыть атмосферный краник на калорифере.

После выхода основной массы воды для удаления ее остатков необходимо:

Открыть сливные краны:

1. У топливоподогревателя (**кран 66**).
2. У капельницы – **кран 78**.
3. На выпускных коллекторах дизеля – самоварные краны **79 и 80**.
4. На трубопроводах калорифера – краны **5 и 96**.
5. На трубопроводе в поддизельной раме – **кран 31**.

Выкрутить пробки:

- на водяных насосах.
- На выхлопных патрубках.
- На **ТК-34**.
- На нижних коллекторах секций холодильника.
- На бочке санузла.
- На радиаторе калорифера.

После слива необходимо обе системы продуть сжатым воздухом не менее **20-30 минут** и отдельно еще продуть дизель и сверху теплообменник. После продувки пробки собрать в одно место, а все вентили и краны оставить открытыми.

Примечание: при сливе воды зимой необходимо еще разрядить воздухопенную **ППУ**, **огнетушители ОХВП** перенести на работающую секцию и поставить **БА** на зарядку от здоровой секции.

Прорыв наддувочного воздуха в картер дизеля 10Д100 может происходить:

Через уплотнение рабочего вала *нагнетателя 2-й ступени*.

При выпадании монтажных шпилек воздухоохладителей со стороны блока дизеля (изнутри).

Через верхние уплотнительные резиновые кольца цилиндрических гильз или толкателей *ТНВД*.

При обрыве маслоотводящей трубки толкателя *ТНВД*.

При выпадении монтажных шпилек опорных лап цилиндрических гильз.

Уход за холодильником дизеля

ГМР и сервомотор автоматики холодильника работают на дизельном масле. Карданные валы и подпятник вентилятора смазываются *ЖРО*. Пневмоцилиндры привода жалюзи смазываются тормозной смазкой *ЖТ-79Л* (как и все автотормозное оборудование). Шарниры соединения привода жалюзи смазываются солидолом, а цепь привода зачехления жалюзи смазывается графитовой смазкой



На ТО-1 проверяют:

Крепление *ГМР*, *ВХ* и сервомотора автоматики холодильника.

Крепление подпятника *ВХ*.

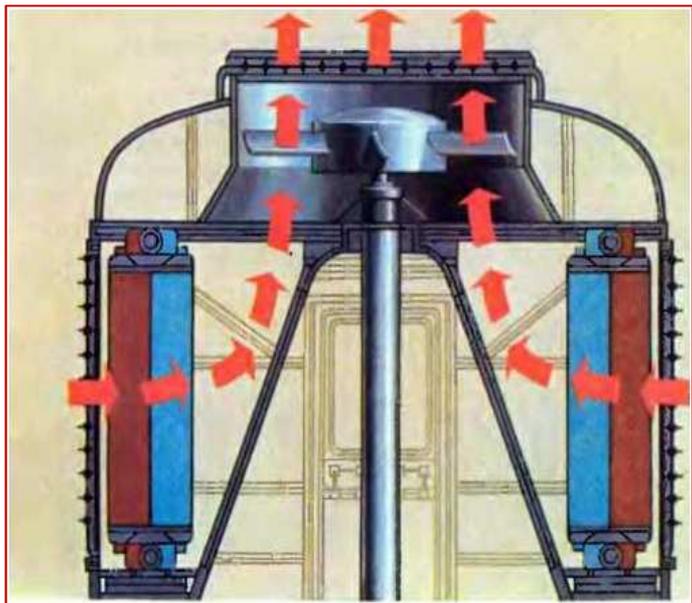
Отсутствие течи секций радиаторов, а зимой замороженных на ощупь.

Открытия и закрытия жалюзи нажатия на *ВП* их привода.

Зачехления жалюзи зимой и работу привода зачехления.

После запуска и во время работы дизеля:

- Свободность хода рейки *ГМР* нажатием на *ВП-2* (*жалюзи верхние*).
- *Давление масла в ГМР:*
 - При открытых верхних жалюзи (открытом запорном клапане $0.7-1.2 \text{ кгс/см}^2$, при закрытых $0-0.1 \text{ кгс/см}^2$).
- Нагрев *ГМР*, который на ощупь должен составлять температуре масла в системе.
- **Переполнение и сильный нагрев *ГМР*, могут быть по причинам:**
 - Сильно завышено давление масла в *ГМР*, если открыт запорный вентиль или сливной вентиль теплообменника.
 - Ослабление всасывающего штуцера или засорение фильтра маслооткачивающего насоса.



Открытие жалюзи, которое автоматически должно происходить при температуре воды и масла $73 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$. Выход рейки *ГМР*, который при температуре воды дизеля $78-80^\circ \text{C}$ должен устанавливаться *42 мм летом и 20-25 мм зимой*. При необходимости выход рейки *ГМР* регулируют:

Регулировочным болтом терморегулятора, если нет зазора между головкой рейки и штоком сервомотора. Регулировочным *стаканом ГМР*, если есть зазор *более 1 мм*.

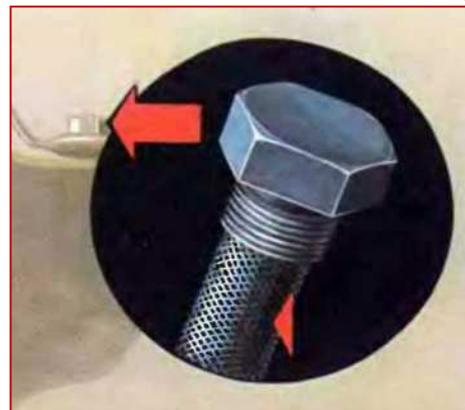
ПОВЫШЕННЫЙ НАГРЕВ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОГО РЕДУКТОРА (ГМР)

Обнаружив повышенный нагрев гидромеханического редуктора, следует прежде всего проверить давление масла в редукторе по манометру в дизельном помещении и при необходимости отрегулировать его до установленной величины с помощью вентиля на напорной трубе. При недостаточном давлении уменьшается подача масла в редуктор, увеличивается проскальзывание насосного колеса относительно турбинного: гидромуфта нагревается более интенсивно. Обильное же поступление масла приводит к переполнению редуктора (насос не успевает откачивать масло) и, как следствие, повышенному нагреву.



Причины:

Засорение фильтра или трещина во всасывающей трубе маслооткачивающего насоса также вызывает чрезмерное заполнение редуктора маслом. В этом случае необходимо снять и очистить фильтр, а на трещину наложить бандаж. Причиной нарушения маслообмена в гидромуфте и ее перегрева может быть засорение отвода масла из колокола муфты.



Действия при выходе из строя вентилятора холодильника.

При обрыве карданного вала привода необходимо при заглушенном дизеле отсоединить неисправный карданный вал, а затем для аварийного охлаждения дизеля:

На больной секции полностью открыть боковые жалюзи и закрыть верхние, а на здоровой наоборот – полностью открыть верхние и оставить немного приоткрытыми боковые.



На больной секции разъединить привод вентилятора, полностью открыть боковые и закрыть верхние жалюзи, снять боковые монтажные люки и закрыть нижние люки в шахте.

На здоровой секции открыть нижние люки в шахте и верхние жалюзи; боковые жалюзи закрывают. Двери тепловоза и монтажные люки крыши при этом закрывают, а двери между секциями полностью открывают

Охлаждение радиаторов больного холодильника осуществляют вентилятором здоровой секции, при этом воздух проходит через боковые жалюзи, секции холодильника и далее через открытые двери, нижние люки шахты и верхние жалюзи здорового холодильника.

Уход за агрегатами наддува дизеля и действия локомотивной бригады при его неисправностях.



Уход за воздушными фильтрами и системой охлаждения наддувочного воздуха.

При осмотре особое внимание обращают на состояние фильтрующих элементов.

Проверить:

уровень и степень загрязненности масла.

Величину проворота колеса (*70-80 мм*) по внешнему диаметру колеса за *1 ход штока* привода.

Замена масла.

Через отстойник сливают масло из корпуса, после промывают керосином и продувают сжатым воздухом.

Скопление масла в воздухоохладителях

Причина:

Унос масла из подшипников *ТК* по причине:

Засорено отверстие, подводящее воздух к уплотнениям со стороны компрессора

Износ (излом) упругих колец, повреждены гребешки лабиринтов на валу в уплотнении со стороны компрессора.

Большое разрежение на всасывании, засорен воздухоочиститель.





Масляные ванны воздушных фильтров непрерывного действия (ФНД) и маслоплёночных фильтров (МПФ) в летнее время заправляются маслом, применяемым в системе смазки дизеля, в зимнее время – смесью указанного масла и дизельного топлива. Соотношение масла и дизельного топлива для ФНД должно быть 1:1, для МПФ – 1:3.

При температуре атмосферного воздуха ниже минус 35 °С масляные ванны МПФ необходимо заправлять смесью указанного масла с керосином в соотношении 1:3.

Рекомендуется использование отработавшего масла, не достигшего норм браковки.

Уровень масла в поддонах МПФ следует контролировать на всех видах технического обслуживания и текущего ремонта. При необходимости следует доливать масло (смесь масла с топливом или керосином) до верхней контрольной отметки.

Смена масла с очисткой поддонов МПФ и бункеров масляных ванн ФНД производится на всех видах планового ремонта.

- В масляных ваннах подшипниковых узлов турбокомпрессоров PDH50V (дизель-генераторы К6S310DR), PDH50ZVD (дизель-генераторы 10Д100), PDH35V (дизели 12VFE17/24) применяется масло той же марки, которое применяется в масляной системе дизеля.
- Контролировать по маслоуказателю и поддерживать уровень масла в масляных ваннах подшипниковых узлов турбокомпрессоров следует при приёмке-сдаче тепловоза (дизель-поезда), при всех видах технического обслуживания и при текущем ремонте ТР-1

Причины и меры предупреждения помпажа ТК

Помпаж – это неустойчивый режим работы ТК, который сопровождается пульсацией воздушного потока и периодическим выбросом воздуха обратно во всасывающий патрубок с характерным хлопком.

Причины:

Неисправны **ФНД**:

- Загрязнение **ФНД**, если не работает пневмопривод.
 - Застывание масла в **ФНД**, если зимой оно не разбавлено керосином.
 - Неисправен рычажный привод забора воздуха.
 - Разный забор воздуха на **ФНД**.
 - Обрыв суфле.
 - Выпадение металлических сеток.
- Поэтому при приемке тепловоза проверять состояние **ФНД**, **включить ЗРД**, а во время поездки периодически проверять работу пневмопривода.
 - Закоксование выпускного тракта и загрязнение выпускных коллекторов несгоревшим маслом.

Поэтому после остановки дизеля открывать дренажный вентиль, во время отстоя строго соблюдать режим прогрева дизелей. **Прогреть дизель 10Д100 не ниже 4 позиции, а через каждые 2 часа не ниже 12 позиции.**



Неисправны ТК:

- Закоксование лопаток соплового аппарата.
 - Повреждение лопаток турбины (прогар).
 - Неравномерный износ подшипников.
 - Большой осевой разбег ротора (*более 0.5 мм*) и заклинивание его.
- *Кроме этих причин, связанных с возрастанием сопротивления в газозвушном тракте, могут иметь место случаи из-за несимметричной работы параллельно включенных в систему воздухообеспечения цилиндров дизеля двух ТК.*

Эксплуатация тепловозов при наличии помпажа запрещается.

На ТО-3

- Проверяют зазоры на масло в подшипниках **ТК** (*не более 0.35мм*), осевой разбег ротора, а при работающем дизеле обращают внимание, чтобы давление масла в обоих **ТК** было одинаковым. При неисправности **1-го ТК** *заменять сразу оба ТК.*



Разнос дизеля

Может произойти по двум причинам:

При избыточной подаче топлива при снятой нагрузке с дизеля, когда неисправен **ОРД**, механизм управления подачей топлива (заедание тяг и рычагов) и при этом регулятор предельного числа оборотов не может установить рейки **ТНВД** на нулевую подачу топлива.

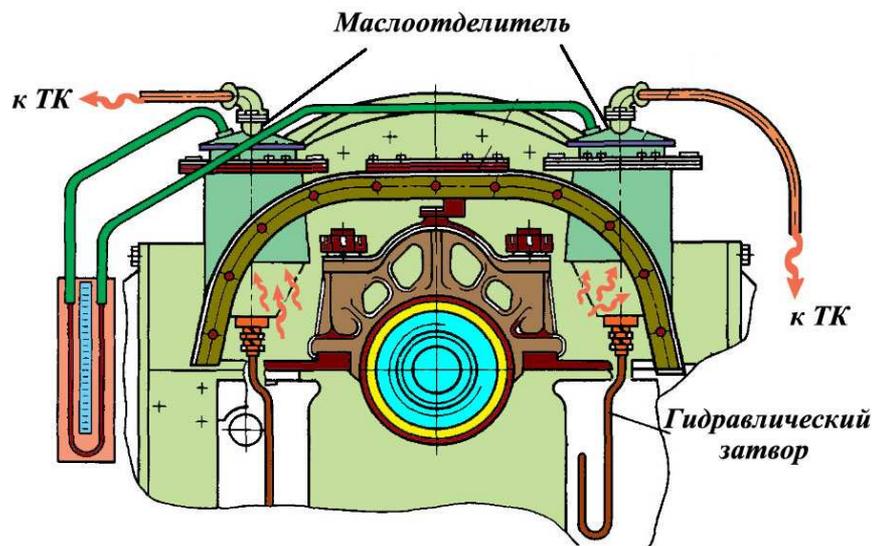
При попадании большого количества масла в надвучный воздух из-за неисправности узлов дизеля, находящихся в контакте с наддувом. *Это ТК, нагнетатель 2-й ступени и ФНД.*

Контроль работы вентиляции картера и причины появления давления

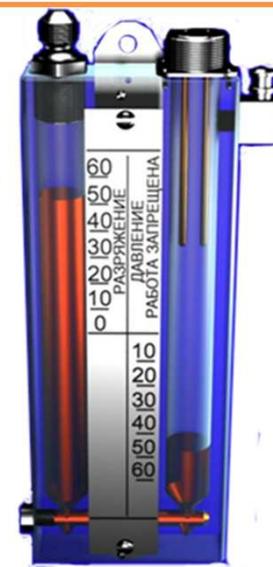
Для нормальной вентиляции картера, а также для удержания масла в дизеле по дифманометру должно быть разрежение *10-40 мм после ТР, а в эксплуатации 10-60 мм в.ст.*

Большое разрежение в картере более 60 мм «в.ст.»

- Сильно грязные **ФНД**, если не работает пневмопривод.
- Застывание масла в **ФНД зимой**.
- Неисправен рычажный привод забора воздуха на **ФНД**.
- Обрыв суфле со стороны **ФНД** и попадание его в диффузор **ТКЗ4**.



Давление в картере может появиться из-за пробоя газов, а у **10Д100** еще из-за прорыва надувочного воздуха или при сильном обводнении масла.



Малое разрежение менее 10 мм «в.с.»

- **Неисправные ФНД** (выпали металлические сетки).
- Обрыв суфле со стороны **ТКЗ4**.
- Сильно грязные маслоотделители.
- Подсос воздуха в картер через открытую маслозаправочную горловину и по крышкам картерных люков.

Кроме этого дифманометр может ложно показывать малое разрежение, если все заборы воздуха сделаны из дизельного или у дифманометра засорились картерные или атмосферные трубки.

Пробой газов в картер дизеля в момент вспышки топлива может произойти:

При прогаре поршня из-за:

Недостаточного давления масла в дизеле на высоких позициях (*ниже 1.2-1.3 кгс/см² с 12 позиции КМ*) поэтому запрещается шунтировать *РДМ-2*.

Отложения на поршнях нагара или масляного лака, поэтому на *ТР-2* и *ТР-3* поршни очищают, а в дизель заправляют масло с противонагарными и моющими присадками.

Наличия в дизельном топливе серы (*допускается не более 0.5%*), что вызывает сильную коррозию металла продуктами окисления серы. Поэтому для защиты поршней от коррозионного воздействия серы на *ТР-3* головки поршней хромируют, а в дизельное масло добавляют щелочные присадки (*КОН- калий ОН*).

Завышенного давления вспышки в цилиндрах (*более 105 кгс/см²*). Давление на поршень при вспышке топлива *35-36 тонн*, температура в цилиндре *1800 °С*. На реостатных испытаниях (*РИ*) регулируется давление вспышки прокладками между *ТНВД* и толкателями. Уменьшенная линейная величина камеры сжатия (*7.4-7.8 мм*) на *ТР* регулируют камеру сжатия (*7.4-7.8 мм*) у *10Д100* прокладками верхних поршней.

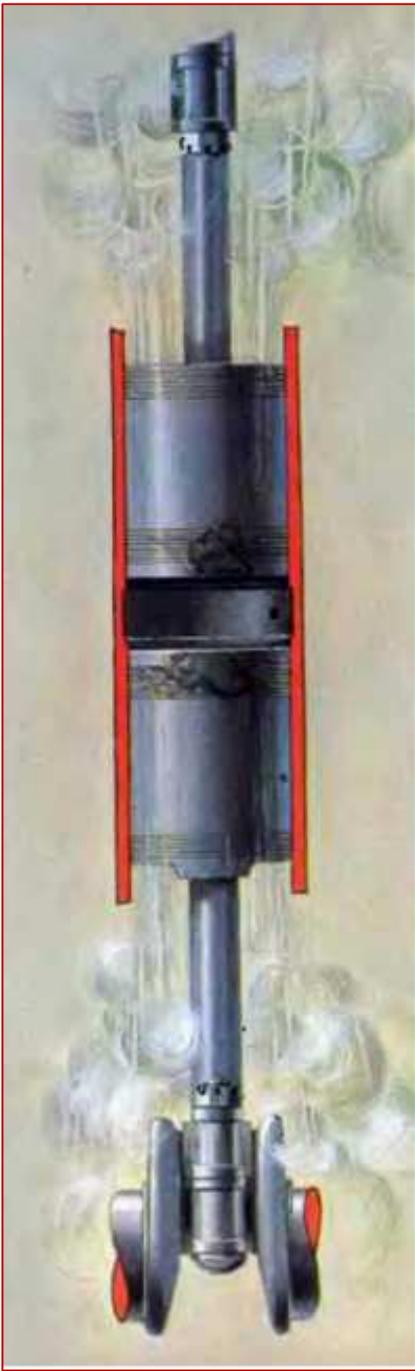
Через усталостные микротрещины в ручьях компрессионных колец (*чаще 1-й или 2-й*).

При изломе компрессионных поршневых колец.

Сильное закоксовывание и пригорание поршневых колец.

Неправильная установка компрессионных поршневых колец (замками по одной линии).

Пробой газов из выпускных коллекторов в картер может происходить через маслоъемные кольца нижних поршней.

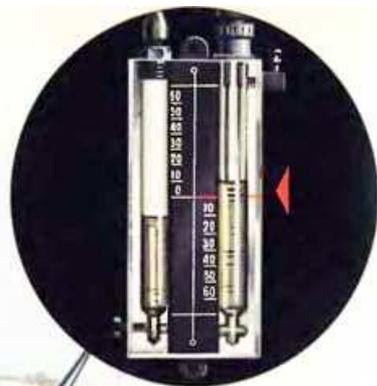


Обводнение масла в картере дизеля *10Д100* происходит из-за усыхания нижних уплотнительных колец цилиндровых гильз и попадания воды в картер.

При появлении в картере давления (*7-10 мм в.ст.*) загорается сигнальная лампа, (*закрываются контакты КДМ1*), которая сигнализирует о возникновении давления в картере дизеля.

Если дизель не заглушить, то при дальнейшем повышении давления и достижении его (*30-35 мм в.ст.*) дифманометр сам через контакты *КДМ2* собирает цепь на катушку *РУ-7*, которая останавливает дизель разбирая своим *РК РУ7 (442-338)* цепь на катушку *КТН*.

После остановки дизеля, если не работает «*ТН*» и катушка *РУ-7* стоит на самопитании, необходимо открыть маслозаправочную горловину.



- **Повышенная задымленность дизельного помещения и дымление картера через открытую горловину указывают на пробой газов. В этом случае запускать дизель запрещается во избежание взрыва дизеля.**
- **Если картер не дымит, но заметно запотевание крышки горловины, то значит в картере сильно обводнилось масло. В этом случае через *20-30 мин* слить отстой из картера, а лишь затем можно запустить дизель.**
- **Если крышка сухая, картер не парит и не дымит, то значит произошел прорыв наддувочного воздуха или ложно сработал дифманометр. В этом случае если дифманометр исправен, дизель можно запустить, оставив открытой маслозаправочную горловину.**
- **Перед запуском, чтобы снять с самопитания *РУ-7*, необходимо переключить автомат «*А5*».**

- При нарушении лабиринтных уплотнений по валам нагнетателей *1-й и 2-й ступеней* масло из подшипников засасывается с надувочным воздухом.
- **Воздушно-масляная смесь является хорошей горючей смесью, на которой начинает работать дизель обычно на холостых оборотах.**
- Попадание масла в надувочный воздух при повышенном разрежении на всасывании у *ТК* облегчается из-за одновременного закрытия жалюзи и люков забора воздуха из дизельного помещения (механические неисправности, обледенение жалюзи, сеток *ФНД*, попадание большого количества снега в фильтры, застывание масла в них и его слишком большого количества).
- С ростом разрежения на всасывании у *ТК* создаются условия для ненормального повышенного отсоса воздушно-масляной смеси из картера дизеля.

Если при этих условиях дизель идет в разнос, то с увеличением его оборотов будет наблюдаться и рост разрежения на всасывании, что в свою очередь вызовет увеличенный подсос масла и процесс будет развиваться лавинообразно с нарастанием числа оборотов.

Действия:

Нагрузить дизель *ТГ* и если после этого он не остановится, а обороты перестанут возрастать, то надо убедиться в положении реек на нулевой подачи топлива.

Открыть полностью люки забора воздуха снаружи, ослабить и развести фланцевые соединения труб отсоса из картера дизеля на корпусах *ТК* и нагрузить дизель большим током *ТГ*.

При работе дизелей контролировать появление масла из воздухоохладителей через контрольно-спускные краники.

Категорически запрещается работа дизеля при наличии обильных брызг масла из воздухоохладителей.

Уровень масла в *ФНД* должен быть не выше середины масломерного стекла.

1. Проверяется уровень смазки в фильтрах надувочного давления **ФНД**.
2. Герметичность воздушной системы, целостность рукавов, закрытие монтажных люков.
3. Проверяется работоспособность привода.
4. Во время снегопадов, ливней своевременно переходить на забор воздуха из дизельного помещения, сливать воду.

Проверить надёжность крепление агрегатов системы.

Во время работы убеждаются на слух в исправной работе турбокомпрессора, давления надувочного воздуха **1,35-1,5 кг/см²**. В процессе эксплуатации может появиться помпаж турбокомпрессора (неустойчивая работа которая проявляется в виде пульсации воздушного потока, наблюдаются глухие удары на всасывающем контуре, периодические выбросы воздуха в воздухоотчеститель) причины этого:

Большое сопротивление в воздушном тракте, загрязнение фильтра.

Чрезмерное отложение нагара на выпускных клапанах, закоксование лопаточного диффузора турбины.

Повреждение лопаток турбины, соплового аппарата.

Чрезмерное повышение температуры воздуха, не работает воздухоохладитель.

При возникновении помпажа нужно сбросить нагрузку, до его прекращения и медленнее набираться.

Во время эксплуатации может произойти заклинивание ротора, которое сопровождается:

- Повышенной вибрации дизеля;
- Густым чёрным дымом;
- Перегрев выпускных клапанов;
- Снижение мощности;

Обращают внимание на работу воздухоохладителя признаки:

- Появляется вода в воздухоохладителях при открытии вентиля слива, белый (обильный) дым.

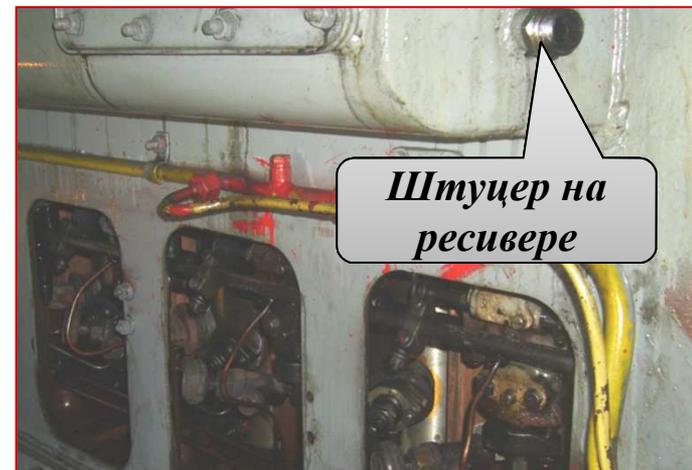
Если во время работы дизеля быстро наполняется маслом бачок ресивера - то это неисправность турбокомпрессора. Периодически контролируют величину разряжения в картере дизеля норма.

Недостаточное разряжение может быть по таким причинам.

1. Пробой газов в картере. Прогар поршня, трещины излом или износ предельных колец.
2. Неплотно закрыты люки блока - неисправен клапан или не закрыта масляная горловина.
3. Неисправна система отсоса газов - засорение фильтра бочка.(сетки), неправильно настроена заслонка, закрыт шибер.

Повышенное разряжение.

1. Неисправна система отсоса.
2. Засорены фильтры



Уход за распределительными редукторами

Все распределительные редуктора на тепловозе смазываются дизельным маслом, а карданные валы у них смазываются смазкой **ЖРО** (крестовины с игольчатыми подшипниками и шлицы). Также смазкой **ЖРО** у карданных валов еще смазываются подшипники промежуточной опоры.

На ТО-1 проверяют:

- Крепление редукторов.
- Состояние карданных валов и пластинчатых соединительных муфт.
- Уровень масла:
 1. В угловом редукторе вентилятора **ТГ**.
 2. В промежуточном редукторе привода **СПВ (серии «В»)**.
 3. В **ПРР и ЗРР** которые оборудованы индивидуальной смазкой

После запуска и работы дизеля проверяют:

- Давление масла в *ПРР* и *ЗРР* – $0.4-0.7 \text{ кгс/см}^2$. Нагрев редукторов, который проверяется на ощупь и нормально должен соответствовать температуре масла в системе.
- Сильный или повышенный нагрев редуктора может быть из-за отсутствия смазки или переполнения редуктора маслом. Если редуктор работает на сухую, то давление по манометру «ноль» и необходимо проверить не закрыт ли редукционный клапан.
- Если редуктор переполняется, то из него выдавливается наружу масло по всем уплотнениям и еще выбрасывается через сапун.



Причины переполнения редукторов маслом:

Неисправен редукционный клапан, если давление в редукторе завышено. В этом случае редукционным клапаном убавить давление масла в редукторе.

Неисправен маслооткачивающий насос, если давление в редукторе не завышено:

Ослаб всасывающий штуцер или засорился фильтр. В этом случае при заглушенном дизеле у маслооткачивающего насоса подтянуть штуцера, а из картера редуктора извлечь фильтр, чтобы промыть его топливом и продуть сжатым воздухом.



Разработался привод маслооткачивающего насоса или лопнула пружина его ротора. В этом случае редукционным клапаном убавить давление масла в редукторе до $0.2-0.3 \text{ кгс/см}^2$, а на стоянках клапан можно закрывать.

На сериях «У» в ПРР своя система смазки $P_m = 0.3 - 6 \text{ кг/см}^2$.

- В шахте холодильника на сериях «У» секции размещены наклонно в два ряда. Вверху над расширительным баком нет передней торцевой стенки шахты холодильника.

Зимой для рециркуляции теплого воздуха и обогрева секций открываются:

- Окна на диффузоре *ВХ*, рециркуляционные заслонки снизу под секциями холодильника.
- При этом верхние жалюзи зимой можно поставить на защелки.
- Вверху у шахты холодильника нет монтажных люков и чтобы заглушить неисправную секцию воды наддува необходимо снимать решетку жалюзи.
- К терморегуляторам воды и масла подводится воздух от датчиков преобразователей температуры *ДТПМ*, а на сериях «У» к водяному терморегулятору берется из *ПМ* через разобщительный краник рядом с *ВП* привода жалюзи.

Уход за вентиляторами охлаждения тяговых электродвигателей и тягового генератора.



Воздух для охлаждения *ТЭД* и *ТГ* подается центробежными вентиляторами.

В вентиляторах предусмотрена очистка охлаждающего воздуха от пыли и влаги.

Частицы пыли и влаги, попадающие с воздухом на лопатки вентилятора, отбрасываются центробежными силами на стенки улитки, затем попадают в пылевлагоотделитель, откуда через трубку удаляются наружу вместе с часть воздуха.

При неблагоприятных погодных условиях и необходимости перейти на рециркуляционный режим воздухообеспечения необходимо открыть дверки для забора воздуха из кузова и установить дверки в каналах на выход воздуха в кузов.

Подготовка тепловоза к работе в зимних условиях

Инструкция ЦТРТ-14/97 от 30.12.1997г.

В зависимости от климатических условий срок подготовки тепловозов к работе зимой устанавливается для каждого депо службой локомотивного хозяйства дороги.

Выполнение работ по подготовке тепловозов к зиме приурочивается к очередному текущему ремонту и совмещается с осенним комиссионным осмотром.

Локомотивные бригады несут ответственность за сохранность и правильное использование снегозащитных и утеплительных средств и должны пройти инструктаж по обслуживанию тепловозов в зимних условиях.

В журнале ТУ-152 и в книге ремонта ТУ-28 должны быть сделаны отметки о переводе узлов на зимнюю смазку.



При среднесуточной температуре наружного воздуха $+5^{\circ}\text{C}$ необходимо:

- Перейти на зимнее топливо допускается «Л».
- Заменяют сезонную смазку:
 1. Осевое масло «Л» на «З» в **МОП ТЭД**, шкворневых балках и опорно-возвращающих устройств тележек.
 2. Редукторную смазку **СТП** – «Л» на «З» в тяговых редукторах.
- В **ФНД** разбавляют дизельное масло топливом, а при температуре -20°C и ниже керосином (но не более 50%).

- При температуре ($-8-12^{\circ}\text{C}$) в шапки **МОП** не имеющих принудительной смазки заправляют **200-300 грамм антифриза**. А при температуре ($-30-40^{\circ}\text{C}$) в **МОП** заправляют смесь «З» и керосина 4:1.

- При температуре $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ и ниже включить топливоподогреватель, одновременно включить и проверить работу калорифера.
- Проверить плотное закрытие всех дверей, окон и монтажных люков, при необходимости уплотнить.
- Утеплить трубопроводы (кроме песочных) под кузовом тепловоза, причем воздушные трубы утепляются только в *ПМ на 0.5 м от ГР*.
- В дизельном помещении утеплить трубопроводы калорифера, *на ПРР* на терморегуляторы воды и масла, а также трубки измерительных приборов.
- Заглушить вентиляционные окна и утеплить *отсек БА, а у самой БА повесить плотность электролита до 1.24-1.27*.
- Выброс воздуха из *ТГ переделать* в дизельное для обогрева *отсека БА*, а забор воздуха на *ТГ переделывается* из дизельного только при неблагоприятных погодных условиях *на «В» и «М»*. *На «У» на всю зиму переделывается из дизельного, а воздухозаборное окно снаружи закрывается мешковиной или листом картона*.
- Воздухозаборные окна вентиляторов *ТЭД* закрыть снаружи мешковиной или картоном и переделать забор воздуха из дизельного помещения.
- У самих *ТЭД* заглушить боковые вентиляционные окна, на верхние поставить хлопушки, у нижних между сеткой и козырьком поставить мешковину, после чего проверить, чтобы статический напор воздуха на входе *ТЭД был не менее 190 мм в.с. (летом не менее 160 мм в.с.)*.

Для регулирования температуры воды и масла зимой:

- Отключают **6 задних левых секций** (малого и большого фронта) холодильника и утеплить их листом фанеры или картона.
- Устанавливают маты зачехления и смазывают цепи их привода.
- Проверяют плотное закрытие створок жалюзи и при необходимости регулируют их тяги.
- Открывают окна на диффузоре вентилятора холодильника для рециркуляции теплого воздуха в секциях и обогрева их.
- Открывают окна на передней стенке шахты холодильника для обогрева дизельного помещения и уменьшения разрежения в нем.
- Уменьшают выход рейки **ГМР ВХ до 20-25 мм**. Зимой на стоянках дизеля не глушат. Во время длительного отстоя под депо все жалюзи полностью зачехляют и открывают смотровые люка шахты холодильника.



Во время отстоя тепловоза, дизеля прогревают, поддерживая температуру воды и масла в пределах 60-70 °С.

Запрещается на прогреве снижение температуры воды **ниже 55 °С**. Прогрев производится не ниже **4-й позиции КМ**, а через каждые **2 часа не ниже 12 позиции**.

При приемке тепловоза после отстоя обязательно проверять на ощупь секции радиаторов холодильника.

Жалюзи обычно расчехляются после прицепки к составу перед отправлением.

Также после длительного отстоя перед выездом под поезд рекомендуется прогреть **ТЭД и просушить изоляцию**.

Для этого можно зарядить **ТЦ до 1,5 кгс/см²**, набрать **2-3 позиции КМ**, чтобы **по кА ток был в пределах 2500-2700 А** и по скоростемеру скорость составляла около **3-5 км/ч**.

Для повышения температуры воздуха в дизельном помещении в холодное время, а также для уменьшения перепада давлений внутри и снаружи кузова при заборе воздуха из кузова всеми потребителями тепловоза установите заслонки на выпускном канале охлаждения **ТГ** в положение, обеспечивающее выброс в кузов, а также включите систему перепуска воздуха из шахты холодильной камеры в дизельное помещение.

Перед пуском дизеля убедитесь, что люки на диффузоре холодильной камеры открыты, рычаг механического управления верхними жалюзи зафиксируйте штырем в верхнем крайнем положении. В этом случае створки верхних жалюзи будут жестко удерживаться в закрытом положении.

Прогрев дизеля

Длительная работа дизелей на холостом ходу в зимнее время связана с необходимостью их прогрева при отстое в депо, на станционных путях и в ожидании разрешающего сигнала светофора. Нижняя температура газов в цилиндре на холостом ходу, особенно при отрицательных температурах окружающего воздуха, приводит к тому, что масло, попавшее в камеру сгорания, не сгорает. Оно частично окисляется и сбрасывается в картер поршневыми кольцами со втулки цилиндра при ходе поршня к н. м. т., частично попадает в ресивер надувочного воздуха и выпускной тракт дизеля.

При длительной работе на холостом ходу масло может скапливаться в выпускных трактах и при последующем нагружении дизеля воспламеняться. Это может приводить к местному перегреву коллекторов, газоприемных патрубков турбины, глушителя тепловоза и снижению их долговечности.

После длительной работы дизеля на холостом ходу желательно постепенно увеличивать его нагрузку. Работа на *1-й — 3-й позициях КМ* под нагрузкой позволяет продуть выпускной тракт дизеля без воспламенения масла в местах его скопления. При работе на *холостом ходу* масло, как уже указывалось, попадает в ресивер наддувочного воздуха и оттуда частично стекает в специальный бак, размещенный в раме *дизеля (Д49)*.

Наиболее эффективно масло из ресивера удаляется при небольшом избыточном давлении наддувочного воздуха. Поэтому, если позволяет место стоянки тепловоза, перед его движением открывают кран на трубе слива масла из бака в раме на *30 — 40 мин.* Дренажное отверстие бака всегда должно быть чистым, что определяется по выходу из отверстия воздуха при избыточном давлении наддува.



Работа на холостом ходу с отключенными цилиндрами характеризуется большей цикловой подачей топлива, следовательно, лучшим его распылом и более полным сгоранием; при подаче того же количества топлива во все цилиндры ухудшается качество распыла, в отдельных цилиндрах может иметь место пропуск воспламенения топлива, которое попадая в масло, снижает его вязкость.



Контрольные вопросы

- ТО-1* перед пуском дизеля проверяют
- После запуска дизеля необходимо проверить
- Предупреждение возникновения трещин и подгаров в поршнях и задиров втулок
- Причины появления давления в картере дизеля
- Обводнение масла в картере дизеля
- Определение места пробоев газов в картер
- Уход за масляной системой
- Причины разжижения и обводнения масла
- Предупреждения обводнения и порчи масла в дизеле
- Уход за топливной системой дизелей
- Причины отсутствия давления топлива в пути следования
- Причины заклинивания *ТНВД* и влияние на работу дизеля
- Причина дымной работы дизеля
- Уход за водяной системой
- Признаки попадания газов в водяную полость
- Аварийный слив воды из системы тепловоза
- Повышенный нагрев гидромеханического редуктора
- Причины и меры предупреждения помпажа *ТК*

